

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT/JP99/07270

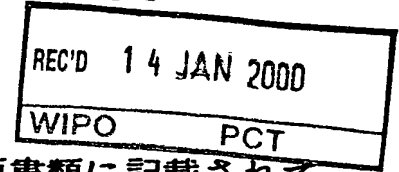
24.12.99

09/622949

日本国特許庁

JP99/7270

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



ETU

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

3

出願年月日
Date of Application:

1998年12月26日

出願番号
Application Number:

平成10年特許願第376712号

出願人
Applicant(s):

ソニー株式会社

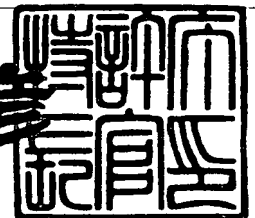
PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年 9月17日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特平11-3063357

【書類名】 特許願

【整理番号】 9800978302

【提出日】 平成10年12月26日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 H04N 9/68

【発明の名称】 映像信号処理装置及びその方法

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内

 【氏名】 亀山 隆

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

 【代表者】 出井 伸之

【代理人】

 【識別番号】 100082740

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田辺 恵基

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 048253

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709125

【書類名】 明細書

【発明の名称】 映像信号処理装置及びその方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

映像信号の画素毎の赤色信号、緑色信号及び青色信号の信号レベルを所定の基準レベル以下に収めるように処理する映像信号処理装置において、

上記映像信号の上記画素毎の上記赤色信号、緑色信号及び青色信号に基づいて当該画素の輝度信号を生成する輝度信号生成手段と、

上記映像信号の上記画素毎の彩度を検出する検出手段と、

上記輝度信号生成手段により生成された上記輝度信号と、上記検出手段により得られた対応する検出結果とに基づいて上記画素の色相及び上記彩度を変化させずに輝度を変化させるようにして対応する上記画素の上記赤色信号、緑色信号及び青色信号を圧縮処理する圧縮処理手段と、

上記画素の上記色相及び上記輝度を変化させずに上記彩度を変化させるようにして、必要に応じて上記圧縮処理手段により上記圧縮処理された上記赤色信号、緑色信号及び青色信号の上記信号レベルを調整する調整手段と

を具えることを特徴とする映像信号処理装置。

【請求項 2】

上記圧縮処理手段は、

上記画素の上記彩度が高くなるに従って上記赤色信号、緑色信号及び青色信号の圧縮率を大きくする

ことを特徴とする請求項 1 に記載の映像信号処理装置。

【請求項 3】

上記圧縮処理手段は、

上記輝度信号の信号レベルに応じて変化する所定の振幅伝達特性から、上記輝度信号生成手段により生成された上記輝度信号に対応する圧縮率を選択し、当該選択した圧縮率を上記検出手段により得られた対応する検出結果に基づいて補正する補正手段と、

上記補正手段により補正された上記圧縮率に対応する上記画素の上記赤色信号

、緑色信号及び青色信号にそれぞれ掛け合わせるようにして当該赤色信号、緑色信号及び青色信号を圧縮処理する圧縮手段と

を具えることを特徴とする請求項 1 に記載の映像信号処理装置。

【請求項 4】

上記振幅伝達特性は、上記輝度信号を圧縮処理するための利得を表す二一特性でなる

ことを特徴とする請求項 3 に記載の映像信号処理装置。

【請求項 5】

上記振幅伝達特性は、上記輝度信号の上記信号レベルの出現頻度の累積度数分布でなる

ことを特徴とする請求項 3 に記載の映像信号処理装置。

【請求項 6】

映像信号の画素毎の赤色信号、緑色信号及び青色信号の信号レベルを所定の基準レベル以下に収めるように処理する映像信号処理方法において、

上記映像信号の上記画素毎の上記赤色信号、緑色信号及び青色信号に基づいて当該画素の輝度信号を生成すると共に、当該映像信号の上記画素毎の彩度を検出する第 1 のステップと、

上記第 1 のステップにおいて得られた上記輝度信号と、対応する検出結果とに基づいて上記画素の色相及び上記彩度を変化させずに輝度を変化させるようにして対応する上記画素の上記赤色信号、緑色信号及び青色信号を圧縮処理する第 2 のステップと、

上記画素の上記色相及び上記輝度を変化させずに上記彩度を変化させるようにして、必要に応じて上記第 2 のステップにおいて上記圧縮処理された上記赤色信号、緑色信号及び青色信号の上記信号レベルを調整する第 3 のステップと

を具えることを特徴とする映像信号処理方法。

【請求項 7】

上記第 2 のステップでは、

上記画素の上記彩度が高くなるに従って上記赤色信号、緑色信号及び青色信号の圧縮率を大きくする

ことを特徴とする請求項 6 に記載の映像信号処理方法。

【請求項 8】

上記第 2 のステップでは、

上記輝度信号の信号レベルに応じて変化する所定の振幅伝達特性から、上記第 1 のステップにおいて生成された上記輝度信号に対応する圧縮率を選択し、当該選択した圧縮率を上記第 1 のステップにおいて得られた対応する上記検出結果に基づいて補正して、当該補正した上記圧縮率に対応する上記画素の上記赤色信号、緑色信号及び青色信号にそれぞれ掛け合わせるようにして当該赤色信号、緑色信号及び青色信号を圧縮処理する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の映像信号処理方法。

【請求項 9】

上記振幅伝達特性は、上記輝度信号を圧縮処理するための利得を表す二一特性でなる

ことを特徴とする請求項 8 に記載の映像信号処理方法。

【請求項 10】

上記振幅伝達特性は、上記輝度信号の上記信号レベルの出現頻度の累積度数分布でなる

ことを特徴とする請求項 8 に記載の映像信号処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は映像信号処理装置及びその方法に関し、例えばビデオカメラに設けられたカメラ信号処理装置に適用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種のカメラ信号処理装置として、撮像部を介して被写体を撮像することにより得られた画素毎の赤色信号、緑色信号及び青色信号の信号レベル（以下、これを赤色レベル、緑色レベル、青色レベルと呼ぶ）を圧縮処理することにより自然光の広範なダイナミックレンジからテレビジョン信号規格のダイナミッ

クレンジ内に収めるようにする、いわゆるニー処理を実行するものがある。

【0003】

ここで各画素においては、図5（A）～（E）に示すように、赤R、緑G及び青Bが輝度Wの回りに広がって分布しており、無彩色の場合には赤色レベル、緑色レベル、青色レベルと、輝度信号の信号レベル（以下、これを輝度レベルと呼ぶ）とが等しくなる（図5（A））。

【0004】

また各画素においては、有彩色の場合、赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルに差が生じて当該赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルのうちの少なくとも1つが輝度レベルを上回ると共に、赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルのうちの少なくとも1つが輝度レベルを下回る。

【0005】

そしてこれら赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルの比が赤、黄、緑、青、紫の5色と、これら5色の中間色の黄赤、黄緑、青緑、青紫、赤紫の5色とを基本とする有彩色の色あい（以下、これを色相と呼ぶ）を表すと共に、赤色レベル、緑色レベル及び又は青色レベルの輝度レベルを上回る部分が色の鮮やかさの度合いでなる彩度を表している（図5（B））。

【0006】

因みにこの図5（B）に示すような画素において、赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルを輝度レベルに対して収斂させると、赤色レベル、緑色レベル及び又は青色レベルの輝度レベルを上回る部分が狭くなって彩度が低下することにより退色すると共に（図5（C））、そのまま彩度を低下させると最終的には図5（A）のような無彩色となる。

【0007】

また例えば上述した図5（B）のような状態から撮像部において絞りが開けられると、色相や彩度は変化せずに輝度レベルと共に赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルが増加する（図5（D））。

【0008】

ところでニー処理としては、図5（D）のように赤色レベル、緑色レベル及び

青色レベルのうちの少なくとも1つがテレビジョン信号規格のダイナミックレンジの上限を表す基準レベル（以下、これをクリップレベルと呼ぶ）を上回る場合に、赤色信号、緑色信号及び青色信号の利得をそれぞれ独自に制御することによりこのクリップレベルを上回る赤色レベル、緑色レベル及び又は青色レベルを当該クリップレベルまで低下させる手法がある（図5（E））。

【0009】

ところがかかる二ー処理の手法においては、この処理の前後で赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルの比が変化して色相が変化するため、例えば撮像部において絞りを開けて人物の顔を明るく映したような場合には、二ー処理によってこの人物の肌の色が肌色から黄色みがかった色となり、見る人に違和感を与えるような色あいの映像が生成される。

【0010】

このため最近では、カメラ信号処理装置として、赤色信号、緑色信号及び青色信号を二ー処理する際に輝度による圧縮処理（以下、これを輝度二ー処理と呼ぶ）と、彩度による調整（絞り）処理（以下、これを彩度二ー処理と呼ぶ）とを用いるものがある。

【0011】

實際上輝度レベルを低下させるための利得（以下、これを輝度変換利得と呼ぶ）を赤色信号、緑色信号及び青色信号にそれぞれ掛け合わせれば、色相及び彩度を変化させずに輝度レベルと共に、赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルを低下させることができる。

【0012】

従ってかかるカメラ信号処理装置においては、図6（A）～（C）に示すように、赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルのうちの少なくとも1つが輝度レベルと共にクリップレベルを上回ると（図6（A））、まず輝度二ー処理を実行し、輝度レベルをクリップレベルをわずかに下回るような所定レベルまで低下させるための輝度変換利得（以下、これを第1の輝度変換利得と呼ぶ）を赤色信号、緑色信号及び青色信号にそれぞれ掛け合わせ、これにより輝度レベルと共に赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルを低下させる（図6（B））。

【0013】

そしてかかるカメラ信号処理装置においては、輝度二処理を実行しても赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルのうちの少なくとも1つがクリップレベルを上回っている場合には、引き続き彩度二処理を実行し、このとき最もレベルの高い赤色レベル、緑色レベル又は青色レベルをクリップレベルまで低下させるように赤色信号、緑色信号及び青色信号の利得を制御して彩度を低下させ、かくして二処理を実行し得るようになされている（図6（C））。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

ところでかかる構成のカメラ信号処理装置においては、赤色信号、緑色信号及び青色信号を輝度及び彩度によって圧縮処理することにより赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルをそれらの比を変えずに変化させることができ、かくして色相を保った状態でこれら赤色信号、緑色信号及び青色信号を二処理し得る利点がある。

【0015】

ところがこのカメラ信号処理装置においては、輝度二処理時には画素の彩度に関わらずに、輝度レベルと、クリップレベルとの隙間が比較的狭くなる所定レベルまでこの輝度レベルを低下させるようにして赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルも低下させていた。

【0016】

このため画素の彩度が低い場合は、もともと赤色レベル、緑色レベル又は青色レベルの輝度レベルを上回る部分が比較的少ないために彩度二処理によって赤色レベル、緑色レベル又は青色レベルの上限をクリップレベルによって制限してもこの画素の彩度がほとんど変化しないことにより退色することを防止することができる。

【0017】

しかしながら画素の色が濃い場合には、もともと赤色レベル、緑色レベル又は青色レベルの輝度レベルを上回る部分が比較的多いために彩度二処理によって赤色レベル、緑色レベル又は青色レベルの上限がクリップレベルによって制限さ

れると、この画素の彩度が大幅に低下して退色し、このため映像の色調が失われて画質が劣化する問題があった。

【0018】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、映像の画質を向上し得る映像信号処理装置及びその方法を提案しようとするものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため本発明においては、映像信号の画素毎の赤色信号、緑色信号及び青色信号の信号レベルを所定の基準レベル以下に収めるように処理する映像信号処理装置において、映像信号の画素毎の赤色信号、緑色信号及び青色信号に基づいて当該画素の輝度信号を生成する輝度信号生成手段と、映像信号の画素毎の彩度を検出する検出手段と、輝度信号生成手段により生成された輝度信号と、検出手段により得られた対応する検出結果とに基づいて画素の色相及び彩度を変化させずに輝度を変化させるようにして対応する画素の赤色信号、緑色信号及び青色信号を圧縮処理する圧縮処理手段と、画素の色相及び輝度を変化させずに彩度を変化させるようにして、必要に応じて圧縮処理手段により圧縮処理された赤色信号、緑色信号及び青色信号の信号レベルを調整する調整手段とを設けるようにした。

【0020】

この結果、赤色信号、緑色信号及び青色信号を画素の退色を大幅に低減させて圧縮処理し、映像の色調が失われることを防止することができる。

【0021】

また本発明においては、映像信号の画素毎の赤色信号、緑色信号及び青色信号の信号レベルを所定の基準レベル以下に収めるように処理する映像信号処理方法において、映像信号の画素毎の赤色信号、緑色信号及び青色信号に基づいて当該画素の輝度信号を生成すると共に、当該映像信号の画素毎の彩度を検出する第1のステップと、当該第1のステップにおいて得られた輝度信号と、対応する検出結果とに基づいて画素の色相及び彩度を変化させずに輝度を変化させるようにして対応する画素の赤色信号、緑色信号及び青色信号を圧縮処理する第2のステッ

プと、画素の色相及び輝度を変化させずに彩度を変化させるようにして、必要に応じて第2のステップにおいて圧縮処理された赤色信号、緑色信号及び青色信号の信号レベルを調整する第3のステップとを設けるようにした。

【0022】

この結果、赤色信号、緑色信号及び青色信号を画素の退色を大幅に低減させて圧縮処理し、映像の色調が失われることを防止することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0024】

(1) 本実施の形態による二ー処理の原理

図1(A)～(E)に示すように、二ー処理においては、まず従来の二ー処理における輝度二ー処理と同様に赤色信号、緑色信号及び青色信号にそれぞれ第1の輝度変換利得 K_{w1} を掛け合わせるようにして輝度レベルと共に、赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルを低下させる(図1(A))。

【0025】

次いでこのような輝度二ー処理を実行しても赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルのいずれかがクリップレベルを上回っている場合には(図1(B))、このとき最もレベルの高い赤色レベル、緑色レベル又は青色レベルをクリップレベルまで低下させるために必要な仮の輝度変換利得(以下、これを第1の仮輝度変換利得と呼ぶ) K_1 を求める(図1(C))。

【0026】

そして画素の彩度が低い場合には、第1の仮輝度変換利得 K_1 に基づいて上述した従来の二ー処理における彩度二ー処理と同様に彩度を低下させるようにして赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルを変化させる。

【0027】

一方画素の彩度が高い場合には、第1の仮輝度変換利得 K_1 を輝度二ー処理と、彩度二ー処理とに振り分けるようにして再び輝度二ー処理により輝度レベルをわずかに低下させた後(図1(D))、続いて彩度二ー処理により彩度を低下させ

るようにして赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルを変化させる。

【0028】

従ってこのように画素の彩度に応じて輝度レベルを低下させる量を変化させれば、画素の彩度が低い場合には、輝度レベルとクリップレベルとの隙間を従来の輝度二一処理とほぼ同等にしてこの彩度が変化することを防止し得る。

【0029】

また画素の彩度が高い場合には、輝度レベルとクリップレベルとの隙間を従来の輝度二一処理よりも広げることにより（図1（E））、画素の彩度が大幅に低下することを防止して退色を大幅に低減させることができると共に、この際従来の輝度二一処理に比べてさらに低下させた輝度レベルをこの低下を防止した彩度によって目視的に補い、かくして映像の階調が失われることを防止することができると考えられる。

【0030】

實際上このような二一処理においては、輝度二一処理時に次式

【0031】

【数1】

$$SR2 = Kw1 \cdot SR1 \quad \dots\dots (1)$$

【0032】

で表されるように赤色信号SR1に第1の輝度変換利得Kw1を掛け合わせて輝度変換赤色信号SR2を生成すると共に、次式

【0033】

【数2】

$$SG2 = Kw1 \cdot SG1 \quad \dots\dots (2)$$

【0034】

で表されるように緑色信号SG1に第1の輝度変換利得Kw1を掛け合わせて輝度変換緑色信号SG2を生成し、また次式

【0035】

【数3】

$$SB2 = Kw1 \cdot SB1 \quad \dots\dots (3)$$

【0036】

で表されるように青色信号SB1に第1の輝度変換利得Kw1を掛け合わせて輝度変換青色信号SB2を生成することにより、輝度レベルをクリップレベルをわずかに下回る所定レベルまで低下させることができると共に、これに伴って赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルを色相及び彩度を変化させずに低下させることができる。

【0037】

そしてこのような輝度二一処理でも赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルのいずれかがクリップレベルを上回っている場合には、このとき最もレベルの高い赤色信号、緑色信号又は青色信号をMAX(SR2、SG2、SB2)とし、クリップレベルの値をCLとして第1の仮輝度変換利得K1を次式

【0038】

【数4】

$$K1 = \frac{CL}{MAX(SR2, SG2, SB2)} \quad \dots\dots (4)$$

【0039】

で表されるように、クリップレベルの値を最もレベルの高い赤色信号、緑色信号又は青色信号で除算するようにして求める。

【0040】

ここで第1の仮輝度変換利得K1は、最もレベルの高い赤色レベル、緑色レベル又は青色レベルがクリップレベルをどれだけ上回っているかを表しており、言い換えればこの最もレベルの高い赤色レベル、緑色レベル又は青色レベルが所定レベルの輝度レベルを上回っているおおよその量、すなわち画素の彩度を表しているといえる。

【0041】

従ってこの二一処理においては、第1の仮輝度変換利得K1に基づいて、画素の彩度が高い場合に輝度レベルをわずかに低下させるための輝度変換利得（以下、これを第2の輝度変換利得と呼ぶ）Kw2を次式

【0042】

【数5】

$$Kw2 = (1 - K1) Kadj + K1 \quad \dots\dots (5)$$

【0043】

で表されるように設定し、この際Kadj を輝度変換係数として「0」から「1」までの間で任意に選定することによりこの第2の輝度変換利得Kw2を第1の仮輝度変換利得K1から「1」までの間で任意に選定し得るようになる。

【0044】

すなわちこの（5）式によれば、輝度変換係数を「0」に選定すると、第1の仮輝度変換利得K1のみに基づいて、クリップレベルを上回っている赤色レベル、緑色レベル及び又は青色レベルを色相及び彩度を変化させずに当該クリップレベルまで低下させることができると共に、これに伴い輝度レベルをクリップレベルを下回る所定レベルからさらに低下させることができる。

【0045】

また輝度変換係数を「0」から順次大きくすれば、その分輝度レベルと共に赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルを低下させる量を減少させることができると共に、このようにして輝度変換係数を「1」に選定すれば、輝度レベルと共に赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルをそのまま固定することができる。

【0046】

従ってこの第2の輝度変換利得Kw2を用いれば、輝度変換係数をどのように選定するのかによって輝度レベルと共に赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルを低下させる量が若干変化するものの、第1の仮輝度変換利得K1が画素の彩度に応じて変化することにより、当該彩度が高い場合にはその分この第2の輝度変換利得Kw2の値が大きくなり輝度レベルと、クリップレベルとの隙間を広げる

ことができると共に、当該彩度が低い場合にはその分この第2の輝度変換利得 $Kw2$ の値が小さくなることにより輝度レベルと、クリップレベルとの隙間を従来の二ー処理の輝度二ー処理における輝度レベルと、クリップレベルとの隙間に近づけることができるようになされている。

【0047】

ところでかかる二ー処理を実際にカメラ信号処理装置において実行するには、まず輝度二ー処理として、上述した第1の輝度変換利得 $Kw1$ と、(5)式で表す第2の輝度変換利得 $Kw2$ とを次式

【0048】

【数6】

$$Kw3 = Kw1 \cdot Kw2 \quad \dots\dots (6)$$

【0049】

で表されるように乗算するようにして全体の輝度変換利得（以下、これを第3の輝度変換利得と呼ぶ） $Kw3$ を求め、これを用いてこの輝度二ー処理を一括して実行する。

【0050】

因みにこの(6)式に上述した(4)式及び(5)式を代入すると、第3の輝度変換利得 $Kw3$ を次式

【0051】

【数7】

$$Kw3 = (Kw1 - K2) Kadj + K2 \quad \dots\dots (7)$$

【0052】

で表されるように変形することができる。

【0053】

この際第3の輝度変換利得 $Kw3$ の右辺に含まれる $K2$ は次式

【0054】

【数8】

$$K2 = \frac{CL}{\text{MAX}(SR1, SG1, SB1)} \dots\dots (8)$$

【0055】

で表されるように、輝度二処理前の赤色信号、緑色信号及び青色信号のうちの最もレベルの高いものをMAX(SR1、SG1、SB1)とし、クリップレベルの値をこの最もレベル高い赤色信号、緑色信号及び青色信号で除算して求めることができ、この最もレベルの高い赤色レベル、緑色レベル又は青色レベルをクリップレベルまで低下させるために必要な仮の輝度変換利得（以下、これを第2の仮輝度変換利得と呼ぶ）、すなわち画素の彩度を表している。

【0056】

一方彩度二処理においては、第1の仮輝度変換利得K1から第2の輝度変換利得Kw2を差し引いた残りの利得（以下、これを彩度変換利得と呼ぶ）をKcとし、輝度二処理によって得られた輝度変換赤色信号をSR3とし、当該輝度二処理によって得られた変換済輝度信号をWnとして次式

【0057】

【数9】

$$SR4 = (SR3 - Wn) Kc + Wn \dots\dots (9)$$

【0058】

で表されるように、この輝度変換赤色信号と、変換済輝度信号との差分に彩度変換利得を掛け合わせた結果に、この変換済輝度信号を加算することにより赤色レベルを変化させた彩度変換赤色信号SR4を生成する。

【0059】

また輝度二処理によって得られた輝度変換緑色信号をSG3として次式

【0060】

【数10】

$$SG4 = (SG3 - Wn) Kc + Wn \quad \dots\dots (10)$$

【0061】

で表されるように、この輝度変換緑色信号と、変換済輝度信号との差分に彩度変換利得を掛け合わせた結果に、この変換済輝度信号を加算することにより緑色レベルを変化させた彩度変換緑色信号SG4を生成する。

【0062】

さらに輝度二処理によって得られた輝度変換青色信号をSB3として次式

【0063】

【数11】

$$SB4 = (SB3 - Wn) Kc + Wn \quad \dots\dots (11)$$

【0064】

で表されるように、この輝度変換青色信号と、変換済輝度信号との差分に彩度変換利得を掛け合わせた結果に、この変換済輝度信号を加算することにより青色レベルを変化させた彩度変換青色信号B3を生成する。

【0065】

この彩度二処理においては、これら(9)式、(10)式及び(11)式からも明らかなように、輝度変換赤色信号、輝度変換緑色信号及び輝度変換青色信号が変換済輝度信号に対してどれくらい大きいか又は小さいかを表す「+」又は「-」を付けたこの輝度変換赤色信号、輝度変換緑色信号及び輝度変換青色信号と、変換済輝度信号との差分を用いることにより、赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルを色相及び輝度を変えずに輝度レベルに対して収斂させるようにしてこれら赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルのうちの最もレベルの高いものをクリップレベルまで低下させることができる。

【0066】

因みに輝度二処理前の輝度信号をWmとすると、これを次式

【0067】

【数12】

$$W_m = 0.59 S_{G1} + 0.30 S_{R1} + 0.11 S_{B1} \quad \dots\dots (12)$$

【0068】

で表されるように、赤色信号、緑色信号及び青色信号にそれぞれ所定の定数を積算した結果を加算するようにして求めることができるため、上述した(9)式、

(10)式及び(11)式に含まれる変換済輝度信号は次式

【0069】

【数13】

$$\begin{aligned} W_n &= W_m \cdot K_{w3} \\ &= (0.59 S_{G1} + 0.30 S_{R1} + 0.11 S_{B1}) \cdot K_{w3} \quad \dots\dots (13) \end{aligned}$$

【0070】

で表されるように、輝度信号に第3の輝度変換利得 K_{w3} を積算するようにして求めることができる。

【0071】

また彩度変換利得 K_c は次式

【0072】

【数14】

$$K_c = \frac{C_L - W_n}{\text{MAX}(S_{R1}, S_{G1}, S_{B1}) \cdot K_{w3} - W_n} \quad \dots\dots (14)$$

【0073】

で表されるように、クリップレベルの値と、変換済輝度信号との差分を、最も高いレベルの輝度変換赤色信号、輝度変換緑色信号又は輝度変換青色信号と、当該変換済輝度信号との差分によって除算するようにして求めることができる。

【0074】

かくしてこの二一処理においては、画素の彩度に応じてこの第3の輝度変換利得 $Kw3$ を変化させ、この第3の輝度変換利得 $Kw3$ と、必要に応じて彩度変換利得 Kc とを順次用いることにより、画素の彩度が高い場合にその退色を大幅に低減させて赤色信号、緑色信号及び青色信号を圧縮処理することができる。

【0075】

(2) 本実施の形態によるカメラ信号処理装置1の構成

ここで実際上図2は、上述した二一処理を実行し得るカメラ信号処理装置1が設けられたビデオカメラ2を示すものであり、被写体の光学像を撮像部3のプリズム4に取り込むことにより当該プリズム4においてこの光学像を赤色成分、緑色成分及び青色成分に分離してそれぞれ対応する第1～第3の固体撮像素子5～7の受光面に結像させる。

【0076】

第1～第3の固体撮像素子5～7においては、それぞれ受光面に結像した光学像の赤色成分、緑色成分又は青色成分を画素単位で光電変換し、これにより第2の固体撮像素子6は得られた緑色信号 $S1$ を所定の第1の転送レートで対応する第2のアナログ処理回路8に送出すると共に、第1及び第3の固体撮像素子5及び7はそれぞれ半画素分ずつ位相をずらして得られた赤色信号 $S2$ 又は青色信号 $S3$ を第1の転送レートで対応する第1又は第3のアナログ処理回路9又は10に送出する。

【0077】

第1～第3のアナログ処理回路8～10は、第1～第3の固体撮像素子5～7から与えられた赤色信号 $S2$ 、緑色信号 $S1$ 又は青色信号 $S3$ に対してホワイトバランス調整処理及び増幅処理等の所定のアナログ処理を施した後、それぞれ対応する第1～第3のアナログ/ディジタル変換器11～13に送出する。

【0078】

第1～第3のアナログ/ディジタル変換器11～13は、第1～第3のアナログ処理回路8～10から与えられた赤色信号 $S2$ 、緑色信号 $S1$ 又は青色信号 $S3$ を対応する第1～第3の固体撮像素子5～7のサンプリング周波数でディジタルビデオ信号の規格のD1フォーマットに従ってディジタル変換し、得られたコ

ード状の赤色信号 S 4、緑色信号 S 5 又は青色信号 S 6 を必要に応じてディレイ回路 14～17 を介してイメージエンハンサ 18 及びリニアマトリクス回路 19 に送出する。

【0079】

リニアマトリクス回路 19 は、ビデオカメラ 2 のパネル面に設けられた入力部 20 から色あいを調整するための色調整信号 S 7 が与えられており、この色調整信号 S 7 に基づいて、第 1～第 3 のアナログ／デジタル変換器 11～13 から与えられた赤色信号 S 4、緑色信号 S 5 及び青色信号 S 6 に対して色の再現性を補正した後、フィルタ処理部 21 のそれぞれ対応する第 1～第 3 のアップコンバートフィルタ 22～24 と、ローパスフィルタ 25 及び 26、補間フィルタ 27 とに送出する。

【0080】

第 1～第 3 のアップコンバートフィルタ 22～24 は、リニアマトリクス回路 19 から与えられた赤色信号 S 4、緑色信号 S 5 又は青色信号 S 6 の位相をそろえて帯域制限することにより低域成分を取り出し、当該取り出した低域成分でなる低域赤色信号 S 8、低域緑色信号 S 9 又は低域青色信号 S 10 を第 1 の転送レートの例えば 2 倍程度の第 2 の転送レートでそれぞれ対応する第 1～第 3 の減算器 30～32 に送出する。

【0081】

第 1～第 3 の減算器 30～32 は、第 1～第 3 のアップコンバートフィルタ 22～24 から与えられた低域赤色信号 S 8、低域緑色信号 S 9 又は低域青色信号 S 10 からコード状の信号の基準レベルとなる黒コード信号 S 11 を取り除くことにより、「0」レベルを基準とするしげき値の低域赤色信号 S 12、低域緑色信号 S 13 及び低域青色信号 S 14 を二一処理部 33 の輝度二一処理回路 34 に送出する。

【0082】

ここでローパスフィルタ 25 及び 26、補間フィルタ 27 は、このときリニアマトリクス回路 19 から与えられた赤色信号 S 4、緑色信号 S 5 及び青色信号 S 6 の位相を合わせて利得制御回路 35 に送出する。

【0083】

また利得制御回路35は、これら赤色信号S4、緑色信号S5及び青色信号S6に基づいて上述した第3の輝度変換利得(Kw3)及び変換済輝度信号(Wn)並びに彩度変換利得(Kc)を生成することにより当該第3の輝度変換利得を第3の輝度変換利得信号S15として輝度二一処理回路34に送出すると共に、変換済輝度信号S16及び彩度変換利得でなる彩度変換利得信号S17を彩度二一処理回路36に送出する。

【0084】

これにより輝度二一処理回路34は、利得制御回路35から与えられた第3の輝度変換利得信号S15に基づいて、第1～第3の減算器30～32から与えられた低域赤色信号S12、低域緑色信号S13及び低域青色信号S14に対して輝度二一処理を施し、得られた輝度変換赤色信号S20、輝度変換緑色信号S21及び輝度変換青色信号S22を彩度二一処理回路36に送出する。

【0085】

そして彩度二一処理回路36は、利得制御回路35から与えられた変換済輝度信号S16及び彩度変換利得信号S17に基づいて、輝度二一処理回路34から与えられた輝度変換赤色信号S20、輝度変換緑色信号S21及び輝度変換青色信号S22に対して彩度二一処理を施し、得られた彩度変換赤色信号S23、彩度変換緑色信号S24及び彩度変換青色信号S25をそれぞれ対応する第1～第3の加算器37～39に送出する。

【0086】

ここで第1～第3の加算器37～39には、イメージエンハンサ18から赤色信号S4、緑色信号S5及び青色信号S6から取り出した高域成分に輪郭強調処理を施することにより得られた高域赤色信号S26、高域緑色信号S27又は高域青色信号S28が与えられると共に、制御部40から黒コード信号S11及び当該黒コード信号S11のレベルを外部から調整し得るようするためのペデスタル信号S30が与えられている。

【0087】

これにより第1～第3の加算器37～39は、彩度二一処理回路36から与え

られた彩度変換赤色信号 S 2 3、彩度変換緑色信号 S 2 4 又は彩度変換青色信号 S 2 5 に黒コード信号 S 1 1 及び当該黒コード信号 S 3 0 と、対応する高域赤色信号 S 2 6、高域緑色信号 S 2 7 又は高域青色信号 S 2 8 とを加算し、得られたコード状の赤色信号 S 3 1、緑色信号 S 3 2 又は青色信号 S 3 3 をそれぞれ対応する第 1～第 3 のガンマ補正回路 4 1～4 3 を介してガンマ補正した後、第 4～第 6 の加算器 4 4～4 6 に送出する。

【0088】

第 4～第 6 の加算器 4 4～4 6 は、イメージエンハンサ 1 8 から赤色信号 S 4、緑色信号 S 5 及び青色信号 S 6 から取り出した高域成分に輪郭強調処理を施ることにより得られた高域赤色信号 S 3 4、高域緑色信号 S 3 5 又は高域青色信号 S 3 6 が与えられており、第 1～第 3 のガンマ補正回路 4 1～4 3 から与えられた赤色信号 S 3 1、緑色信号 S 3 2 又は青色信号 S 3 3 に対応する高域赤色信号 S 3 4、高域緑色信号 S 3 5 又は高域青色信号 S 3 6 を加算した後、第 1～第 3 のクリップ回路 4 7～4 9 を介して D 1 フォーマットに従ってクリップして輝度／色差マトリクス回路 5 0 に送出する。

【0089】

輝度／色差マトリクス回路 5 0 は、第 1～第 3 のクリップ回路 4 7～4 9 を介して与えられた赤色信号 S 3 1、緑色信号 S 3 2 及び青色信号 S 3 3 に基づいて、輝度信号 (Y) S 4 0、第 1 の色差信号 (R-Y) S 4 1 及び第 2 の色差信号 (B-Y) S 4 2 を生成し、これらをそれぞれ対応する第 4～第 6 のクリップ回路 5 1～5 3 を介して D 1 フォーマットに従ってクリップした後、外部に出力すると共に、第 3 の色差信号 (VF-Y) S 4 3 を生成し、これを第 7 のクリップ回路 5 4 を介して D 1 フォーマットに従ってクリップした後、図示しないビューファインダに送出する。

【0090】

因みにこのカメラ信号処理装置 1 において、イメージエンハンサ 1 8 は、第 4～第 6 の加算器 4 4～4 6 に送出する高域赤色信号 S 3 4、高域緑色信号 S 3 5 又は高域青色信号 S 3 6 に比べて、第 1～第 3 の加算器 3 7～3 9 に送出する高域赤色信号 S 2 6、高域緑色信号 S 2 7 又は高域青色信号 S 2 8 の高周波成分を

わずかに減衰させるようになされている。

【0091】

これにより第1～第3のガンマ補正回路41～43において対応する赤色信号S31、緑色信号S32又は青色信号S33にガンマ補正を施す際に、折り返し歪みが生じてこれら赤色信号S31、緑色信号S32又は青色信号S33の低周波成分が歪むことを防止し得るようになされている。

【0092】

またこのビデオカメラ2においては、第1～第3のアナログ／ディジタル変換器11～13において得られた赤色信号S4、緑色信号S5及び青色信号S6をディテクタ55に取り込み、当該ディテクタ55において、これら赤色信号S4、緑色信号S5及び青色信号S6の赤色レベル、緑色レベル及び青色レベルを検出し、この検出結果を制御部40に送出する。これにより制御部40は、このディテクタ55から与えられた検出結果に基づいて撮像部3における絞り等を調節し得るようになされている。

【0093】

(3) ニー処理部の構成

ここで實際上ニー処理部33においては、図3に示すように、フィルタ処理部21（ローパスフィルタ25及び26、補間フィルタ27）から位相を合わせて出力された赤色信号S4、緑色信号S5及び青色信号S6を利得制御回路35の輝度検出回路60及び最大値検出回路61に取り込む。

【0094】

輝度検出回路60は、このフィルタ処理部21から与えられた赤色信号S4、緑色信号S5及び青色信号S6に基づいて上述した(12)式に示す演算処理を実行することにより輝度信号(Wm)S50を生成し、これをルックアップテーブル62に送出する。

【0095】

ルックアップテーブル62は、内部の信号テーブルに図4の特性曲線Aに示すような、輝度信号S50のレベルに対応させて予め設定された上述した第1の輝度変換利得(Kw1)の情報が記憶されており、輝度検出回路60から輝度信号

S50が与えられると、これに対応する第1の輝度変換利得を信号テーブルから読み出し、これを第1の輝度変換利得信号S51として第4の減算器63に送出する。

【0096】

因みにこの第1の輝度変換利得の特性曲線Aは、二点Kpの位置を任意に選定し得るようになされており、これによりこの特性曲線Aの傾きを変化させて入力信号のダイナミックレンジを変化し得るようになされている。

【0097】

一方最大値検出回路61は、フィルタ処理部21から与えられた赤色信号S4、緑色信号S5及び青色信号S6のうちの最もレベルの高いものを検出し、当該検出した最もレベルの高い赤色信号S4、緑色信号S5又は青色信号S6を第1の除算器64に送出する。

【0098】

第1の除算器64は、制御部40からクリップレベルの値を表すクリップレベル信号S52が与えられており、上述した(8)式に示す演算処理を実行するようにしてこのクリップレベル信号S52を、最大値検出回路61から与えられた最もレベルの高い赤色信号S4、緑色信号S5又は青色信号S6によって除算することにより第2の仮輝度変換利得(K2)を算出し、これを仮輝度変換利得信号S53として第8のクリップ回路65に送出する。

【0099】

第8のクリップ回路65は、第1の除算器64から与えられた仮輝度変換利得信号S53の値が「1」よりも小さい場合には、そのまま第4の減算器63及び第7の加算器66に送出すると共に、当該仮輝度変換利得信号S53の値が「1」よりも大きい場合には、これを「1」の値にクリップして第4の減算器63及び第7の加算器66に送出する。

【0100】

すなわちこの第8のクリップ回路65の後段においては、仮輝度変換利得信号S53の値が「1」よりも小さいと、最もレベルの高い赤色レベル、緑色レベル又は青色レベルがクリップレベルよりも大きいために、これを低下させるように

処理するものの、これに対して仮輝度変換利得信号 S 5 3 の値が「1」よりも大きいと、最もレベルの高い赤色レベル、緑色レベル又は青色レベルがすでにクリップレベルよりも小さいにも関わらずにこれを上げるように処理する。

【0101】

また仮輝度変換利得信号 S 5 3 の値が「1」の場合には、最もレベルの高い赤色レベル、緑色レベル又は青色レベルと、クリップレベルとが同等のレベルであるために、このレベルをそのまま固定する。

【0102】

従ってこの第 8 のクリップ回路 6 5 において、仮輝度変換利得信号 S 5 3 の値が「1」よりも大きい場合にこれを「1」の値にクリップすれば、この後誤って彩度を必要以上に高くして色調をくずすような処理が実行されることを防止し得るようになされている。

【0103】

ここで第 4 の減算器 6 3 及び第 1 の乗算器 6 7 並びに第 7 の加算器 6 6 においては、上述した (7) 式の演算処理を実行するようになされている。

【0104】

すなわち第 4 の減算器 6 3 は、ルックアップテーブル 6 2 から与えられた第 1 の輝度変換利得信号 S 5 1 から、第 8 のクリップ回路 6 5 から与えられた仮輝度変換利得信号 S 5 3 を減算し、得られた減算結果を第 1 の乗算器 6 7 に送出する。

【0105】

そして第 1 の乗算器 6 7 は、このとき制御部 4 0 から輝度変換係数が輝度変換係数信号 S 5 4 として与えられており、第 4 の減算器 6 3 から与えられた減算結果にこの輝度変換係数信号 S 5 4 を乗算し、得られた乗算結果を第 7 の加算器 6 6 に送出する。

【0106】

第 7 の加算器 6 6 は、第 1 の乗算器 6 7 から与えられた乗算結果に第 8 のクリップ回路 6 5 から与えられた仮輝度変換利得信号 S 5 3 を加算することにより上述した第 3 の輝度変換利得 (Kw 3) を算出し、これを第 3 の輝度変換利得信号

S15として第4のアップコンバートフィルタ68を介して第2の転送レートで輝度二一処理回路34の第2～第4の乗算器69～71に送出する。

【0107】

第2～第4の乗算器69～71は、フィルタ処理部21（第1～第3のアップコンバートフィルタ22～24）から第1～第3の減算器30～32を介して与えられた低域赤色信号S12、低域緑色信号S13又は低域青色信号S14にそれぞれ第4のアップコンバートフィルタ68から与えられた対応する第3の輝度変換利得信号S15を乗算し、得られた輝度変換赤色信号S20、輝度変換緑色信号S21又は輝度変換青色信号S22を彩度二一処理回路36のそれぞれ対応する第5～第7の減算器72～74に送出する。

【0108】

ここで輝度検出回路60は、このとき輝度信号S50を第5の乗算器75に送出している。また最大値検出回路61は、最もレベルの高い赤色信号S4、緑色信号S5又は青色信号S6を第6の乗算器76に送出している。さらに第7の加算器66は、第3の輝度変換利得信号S15を第5及び第6の乗算器75及び76に送出している。

【0109】

そして第5及び第6の乗算器75及び76から第2の除算器77にかけては、上述した(14)式に示す演算処理を実行するようになされている。

【0110】

すなわち第5の乗算器75は、輝度検出回路60から与えられた輝度信号S50に、第7の加算器66から与えられた第3の輝度変換利得信号S15を乗算することにより上述した変換済輝度信号(Wn)S16を算出し、これを第8及び第9の減算器78及び79に送出すると共に、第5のアップコンバートフィルタ80を介して第2の転送レートで第7～第9の乗算器81～83に送出する。

【0111】

また第6の乗算器76は、最大値検出回路61から与えられた最もレベルの高い赤色信号S4、緑色信号S5又は青色信号S6に、第7の加算器66から与えられた第3の輝度変換利得信号S15を乗算し、得られた輝度変換赤色信号S2

0、輝度変換緑色信号 S 2 1 又は輝度変換青色信号 S 2 2 を第 9 の減算器 7 9 に送出する。

【0112】

第 8 の減算器 7 8 は、このとき制御部 4 0 からクリップレベル信号 S 5 2 が与えられており、このクリップレベル信号 S 5 2 から第 5 の乗算器 7 5 から与えられた変換済輝度信号 S 1 6 を減算し、得られた減算結果を第 2 の除算器 7 7 に送出する。

【0113】

一方第 9 の減算器 7 9 は、第 6 の乗算器 7 6 から与えられた輝度変換赤色信号 S 2 0、輝度変換緑色信号 S 2 1 又は輝度変換青色信号 S 2 2 から、第 5 の乗算器 7 5 から与えられた変換済輝度信号 S 1 6 を減算し、得られた減算結果を第 2 の除算器 7 7 に送出する。

【0114】

これにより第 2 の除算器 7 7 は、第 8 の減算器 7 8 から与えられたクリップレベル信号 S 5 2 と、変換済輝度信号 S 1 6 との減算結果を、第 9 の減算器 7 9 から与えられた輝度変換赤色信号 S 2 0、輝度変換緑色信号 S 2 1 又は輝度変換青色信号 S 2 2 と、変換済輝度信号 S 1 6 との減算結果によって除算することにより上述した彩度変換利得 (K c) を算出し、これを彩度変換利得信号 S 1 7 として最小値検出回路 8 4 に送出する。

【0115】

最小値検出回路 8 4 は、制御部 4 0 から例えば「1」に選定された彩度変換利得信号 S 5 5 が与えられており、この彩度変換利得信号 S 5 5 と、第 2 の除算器 7 7 から与えられた彩度変換利得信号 S 1 7 とのうちの値の小さい一方を第 6 のアップコンバートフィルタ 8 5 を介して第 2 の転送レートで第 8 ～第 10 の加算器 8 6 ～8 8 に送出する。

【0116】

これにより最小値検出回路 8 4 は、上述した第 8 のクリップ回路 6 5 の場合と同様に誤って彩度を高くして色調をくずすような処理を実行することを防止し得るようになされている。

【0117】

因みに制御部40から最小値検出回路84に与えられる彩度変換利得信号S55の値は、任意に選定し得るようになされており、必要に応じて画素の彩度を高くするように要望された場合でもこれに容易に対応し得るようになされている。

【0118】

ここで彩度二一処理回路36においては、第5～第7の減算器72～74から第8～第10の加算器86～88にかけて上述した(9)式及び(10)式並びに(11)式の演算処理を実行し得るようになされている。

【0119】

すなわち第5～第7の減算器72～74は、輝度二一処理回路34から与えられた輝度変換赤色信号S20、輝度変換緑色信号S21又は輝度変換青色信号S22から、第5のアップコンバートフィルタ80を介して与えられた対応する変換済輝度信号S16を減算し、得られた減算結果をそれぞれ対応する第7～第9の乗算器81～83に送出する。

【0120】

第7～第9の乗算器81～83は、第5～第7の減算器72～74から与えられた減算結果に、第6のアップコンバートフィルタ85を介して与えられた対応する彩度変換利得信号S17又はS55を乗算し、得られた乗算結果を第8～第10の加算器86～88に送出する。

【0121】

そして第8～第10の加算器86～88は、第7～第9の乗算器81～83から与えられた乗算結果に第5のアップコンバートフィルタ80を介して与えられた対応する変換済輝度信号S16を加算し、かくして得られた彩度変換赤色信号S23、彩度変換緑色信号S24又は彩度変換青色信号S25をそれぞれ対応する第1～第3の加算器37～39(図2)に送出する。

【0122】

このようにして二一処理部33においては、画素の彩度に応じて輝度レベルを低下させる量を変化させながら赤色信号S4、緑色信号S5及び青色信号S6を二一処理し得るようになされている。

【0123】

(4) 本実施の形態の動作及び効果

以上の構成において、ビデオカメラ2では、カメラ信号処理装置1のニー処理部33において、画素の赤色信号S4、緑色信号S5及び青色信号S6に基づいて輝度信号S50を生成し、最もレベルの高い赤色信号S4、緑色信号S5又は青色信号S6と、クリップレベル信号S52とに基づいて仮輝度変換利得信号S53を生成して、これら輝度信号S50及び仮輝度変換利得信号S53に基づいて第3の輝度変換利得信号S15を生成すると共に、輝度信号S50、最もレベルの高い赤色信号S4、緑色信号S5又は青色信号S6、クリップレベル信号S52及び第3の輝度変換利得信号S15とに基づいて彩度変換利得信号S17を生成する。

【0124】

そしてこの第3の輝度変換利得信号S15に基づいて赤色信号S4、緑色信号S5及び青色信号S6に輝度ニー処理を施すようにして輝度変換赤色信号S20、輝度変換緑色信号S21及び輝度変換青色信号S22を生成した後、これでも赤色レベル、緑色レベル及び又は青色レベルがクリップレベルを上回っている場合には彩度変換利得信号S17に基づいて輝度変換赤色信号S20、輝度変換緑色信号S21及び輝度変換青色信号S22に彩度ニー処理を施すようにして彩度変換赤色信号S23、彩度変換緑色信号S24及び彩度変換青色信号S25を生成するようにしてニー処理を実行する。

【0125】

従ってこのカメラ信号処理装置1では、画素の彩度が高い場合には、その分輝度レベルをクリップレベルを下回る所定レベルよりも低下させるようにしてこの輝度レベルと、クリップレベルとの隙間を広くすることにより画素が退色することを大幅に低減させて映像の色調が失われることを防止することができる。かくして従来のニー処理にくらべて人の感覚により近づけてニー処理することができる。

【0126】

以上の構成によれば、赤色信号S4、緑色信号S5及び青色信号S6に基づい

て輝度信号 S50 を生成すると共に、画素の彩度を検出し、当該輝度信号 S50 と、対応する画素の彩度とに基づいて赤色信号 S4、緑色信号 S5 及び青色信号 S6 に輝度二ー処理を施すようにして輝度変換赤色信号 S20、輝度変換緑色信号 S21 及び輝度変換青色信号 S22 を生成すると共に、必要に応じて彩度変換利得信号 S17 に基づいて輝度変換赤色信号 S20、輝度変換緑色信号 S21 及び輝度変換青色信号 S22 に彩度二ー処理を施すようにして彩度変換赤色信号 S23、彩度変換緑色信号 S24 及び彩度変換青色信号 S25 を生成するようにしたことにより、赤色信号 S4、緑色信号 S5 及び青色信号 S6 を画素の退色を大幅に低減させて二ー処理することができ、かくして映像の画質を向上し得るビデオカメラを実現することができる。

【0127】

(5) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、フィルタ処理部 21 にローパスフィルタ 25、26、補間フィルタ 27 を設けるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、第1～第3の固体撮像素子 5～7 において位相をずらさずに（画素ずらしをせずに）赤色信号 S2、緑色信号 S1 及び青色信号 S3 を生成すれば、これらローパスフィルタ 25、26、補間フィルタ 27 を設けずにフィルタ処理部を構成することができる。

【0128】

また上述の実施の形態においては、D1 フォーマットの赤色信号 S4、緑色信号 S5 及び青色信号 S6 を二ー処理するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ビデオカメラ 2 の出力段の信号フォーマットを考慮して、この他種々のフォーマットの赤色信号、緑色信号及び青色信号を二ー処理するようにしても良い。

【0129】

さらに上述の実施の形態においては、第1の除算器 64 により最もレベルの高い赤色信号 S4、緑色信号 S5 又は青色信号 S6 をクリップレベル信号 S52 によって除算するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この第1の除算器 64 に変えて信号の変換テーブルを設け、当該最もレベルの高い赤

色信号 S4、緑色信号 S5 又は青色信号 S6 に応じた除算結果をこの変換テーブル内から選択するようにしても良い。

【0130】

さらに上述の実施の形態においては、本発明をビデオカメラ 2 に設けられたカメラ信号処理装置 1 に適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、赤色信号、緑色信号及び青色信号を圧縮処理するものであれば、この他種々の映像信号処理装置に広く適用することができる。

【0131】

さらに上述の実施の形態においては、ルックアップテーブル 62 内に図 4 に示すような第 1 の輝度変換利得の情報を予め記憶しておくようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、第 1 の輝度変換利得の特性は振幅伝達特性の一部であるため、先願（特開平 9-331469）の技術を用いて、輝度検出回路 60 から得られる輝度信号 S50 に基づいて順次輝度レベルの出現頻度を表す累積度数分布を生成し、これを振幅伝達特性に見立てて第 1 の輝度変換利得として用いるようにしても良く、これにより黒つぶれや白飛び等を防止して精細な映像を得ることができる。

【0132】

また必要に応じてこの振幅伝達特性の黒コード付近の傾きを変化させれば（いわゆるブラックストレッチ）、黒色を調整してさらに精細な映像を得ることができる。

【0133】

さらに上述の実施の形態においては、映像信号の画素毎の赤色信号、緑色信号及び青色信号に基づいて当該画素の輝度信号を生成する輝度信号生成手段として、輝度検出回路 60 を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この他種々の輝度信号生成手段を適用することができる。

【0134】

さらに上述の実施の形態においては、映像信号の画素毎の彩度を検出する検出手段として、最大値検出回路 61 及び第 1 の除算器 64 を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この他種々の検出手段を適用する

ことができる。

【0135】

さらに上述の実施の形態においては、輝度信号生成手段により生成された輝度信号と、検出手段により得られた対応する検出結果とに基づいて画素の色相及び彩度を変化させずに輝度を変化させるようにして対応する画素の赤色信号、緑色信号及び青色信号を圧縮処理する圧縮処理手段として、ルックアップテーブル62、第4の減算器63、第1の乗算器67、第7の加算器66、輝度二一処理回路34を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この他種々の圧縮処理手段を適用することができる。

【0136】

さらに上述の実施の形態においては、画素の色相及び輝度を変化させずに彩度を変化させるようにして、必要に応じて圧縮処理手段により圧縮処理された赤色信号、緑色信号及び青色信号の信号レベルを調整する調整手段として、第5及び第6の乗算器75及び76、第2の除算器77、第8及び第9の減算器78及び79、最小値検出回路84、彩度二一処理回路36を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この他種々の調整手段を適用することができる。

【0137】

さらに上述の実施の形態においては、輝度信号の信号レベルに応じて変化する所定の振幅伝達特性から、輝度信号生成手段により生成された輝度信号に対応する圧縮率を選択し、当該選択した圧縮率を検出手段により得られた対応する検出結果に基づいて補正する補正手段として、ルックアップテーブル62、第4の減算器63、第1の乗算器67、第7の加算器66を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この他種々の補正手段を適用することができる。

【0138】

さらに上述の実施の形態においては、補正手段により補正された圧縮率を対応する画素の赤色信号、緑色信号及び青色信号にそれぞれ掛け合わせるようにして当該赤色信号、緑色信号及び青色信号を圧縮処理する圧縮手段として、輝度二一

処理回路 34 を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この他種々の圧縮手段を適用することができる。

【0139】

【発明の効果】

上述のように本発明によれば、映像信号処理装置において、映像信号の画素毎の赤色信号、緑色信号及び青色信号に基づいて当該画素の輝度信号を生成する輝度信号生成手段と、映像信号の画素毎の彩度を検出する検出手段と、輝度信号生成手段により生成された輝度信号と、検出手段により得られた対応する検出結果とに基づいて画素の色相及び彩度を変化させずに輝度を変化させるようにして対応する画素の赤色信号、緑色信号及び青色信号を圧縮処理する圧縮処理手段と、画素の色相及び輝度を変化させずに彩度を変化させるようにして、必要に応じて圧縮処理手段により圧縮処理された赤色信号、緑色信号及び青色信号の信号レベルを調整する調整手段とを設けるようにしたことにより、赤色信号、緑色信号及び青色信号を画素の退色を大幅に低減させて圧縮処理し、映像の色調が失われることを防止することができ、かくして映像の画質を向上し得る映像信号処理装置を実現することができる。

【0140】

また映像信号処理方法において、映像信号の画素毎の赤色信号、緑色信号及び青色信号に基づいて当該画素の輝度信号を生成すると共に、当該映像信号の画素毎の彩度を検出する第1のステップと、当該第1のステップにおいて得られた輝度信号と、対応する検出結果とに基づいて画素の色相及び彩度を変化させずに輝度を変化させるようにして対応する画素の赤色信号、緑色信号及び青色信号を圧縮処理する第2のステップと、画素の色相及び輝度を変化させずに彩度を変化させるようにして、必要に応じて第2のステップにおいて圧縮処理された赤色信号、緑色信号及び青色信号の信号レベルを調整する第3のステップとを設けるようにしたことにより、赤色信号、緑色信号及び青色信号を画素の退色を大幅に低減させて圧縮処理し、映像の色調が失われることを防止することができ、かくして映像の画質を向上し得る映像信号処理方法を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施の形態による二一処理の原理の説明に供する略線図である。

【図 2】

本実施の形態によるビデオカメラの構成を示すブロック図である。

【図 3】

二一処理部の回路構成を示すブロック図である。

【図 4】

ルックアップテーブル内に記憶された第 1 の輝度変換利得の特性曲線を示すグラフである。

【図 5】

従来の二一処理の説明に供する略線図である。

【図 6】

従来の輝度二一処理及び彩度二一処理の説明に供する略線図である。

【符号の説明】

1 ……カメラ信号処理装置、30 ……二一処理部、34 ……輝度二一処理回路、35 ……利得制御回路、36 ……彩度二一処理回路、40 ……制御部、60 ……輝度検出回路、61 ……最大値検出回路、62 ……ルックアップテーブル、63 ……第 4 の減算器、64 ……第 1 の除算器、65 ……第 8 のクリップ回路、66 ……第 7 の加算器、67 ……第 1 の乗算器、75 ……第 5 の乗算器、76 ……第 6 の乗算器、77 ……第 2 の除算器、S4 ……赤色信号、S5 ……緑色信号、S6 ……青色信号、S15 ……第 3 の輝度変換利得信号、S16 ……変換済輝度信号、S17、S55 ……彩度変換利得信号、S20 ……輝度変換赤色信号、S21 ……輝度変換緑色信号、S22 ……輝度変換青色信号、S23 ……彩度変換赤色信号、S24 ……彩度変換緑色信号、S25 ……彩度変換青色信号、S50 ……輝度信号、S53 ……仮輝度変換利得信号、S54 ……輝度変換係数信号。

【書類名】

図面

【図 1】

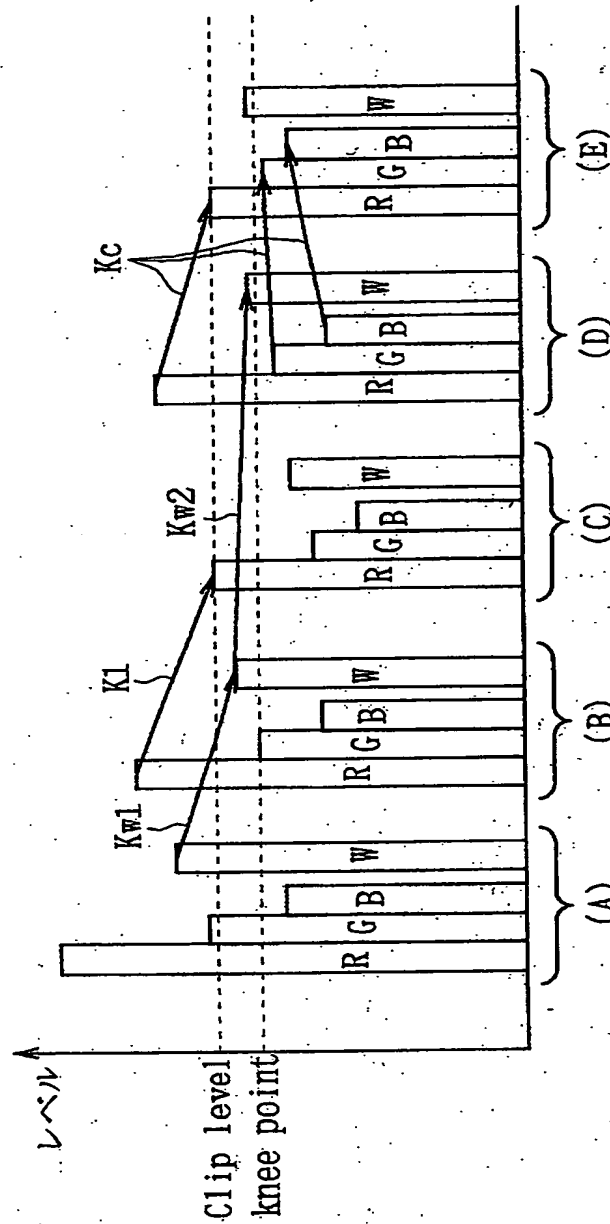


図 1 本実施の形態による二一処理の原理

【図2】

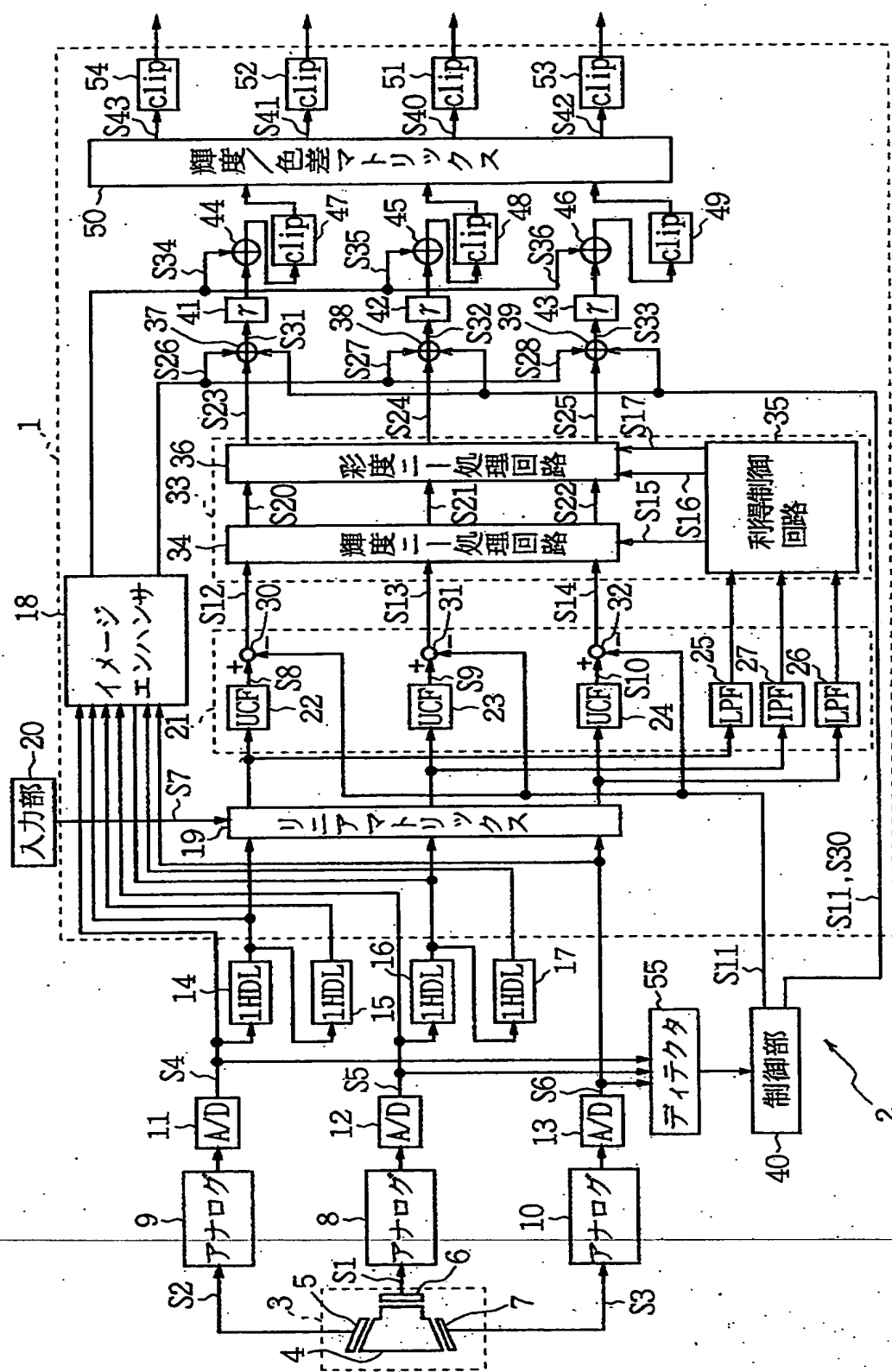


図2 本実施の形態によるビデオカメラの構成

【図3】

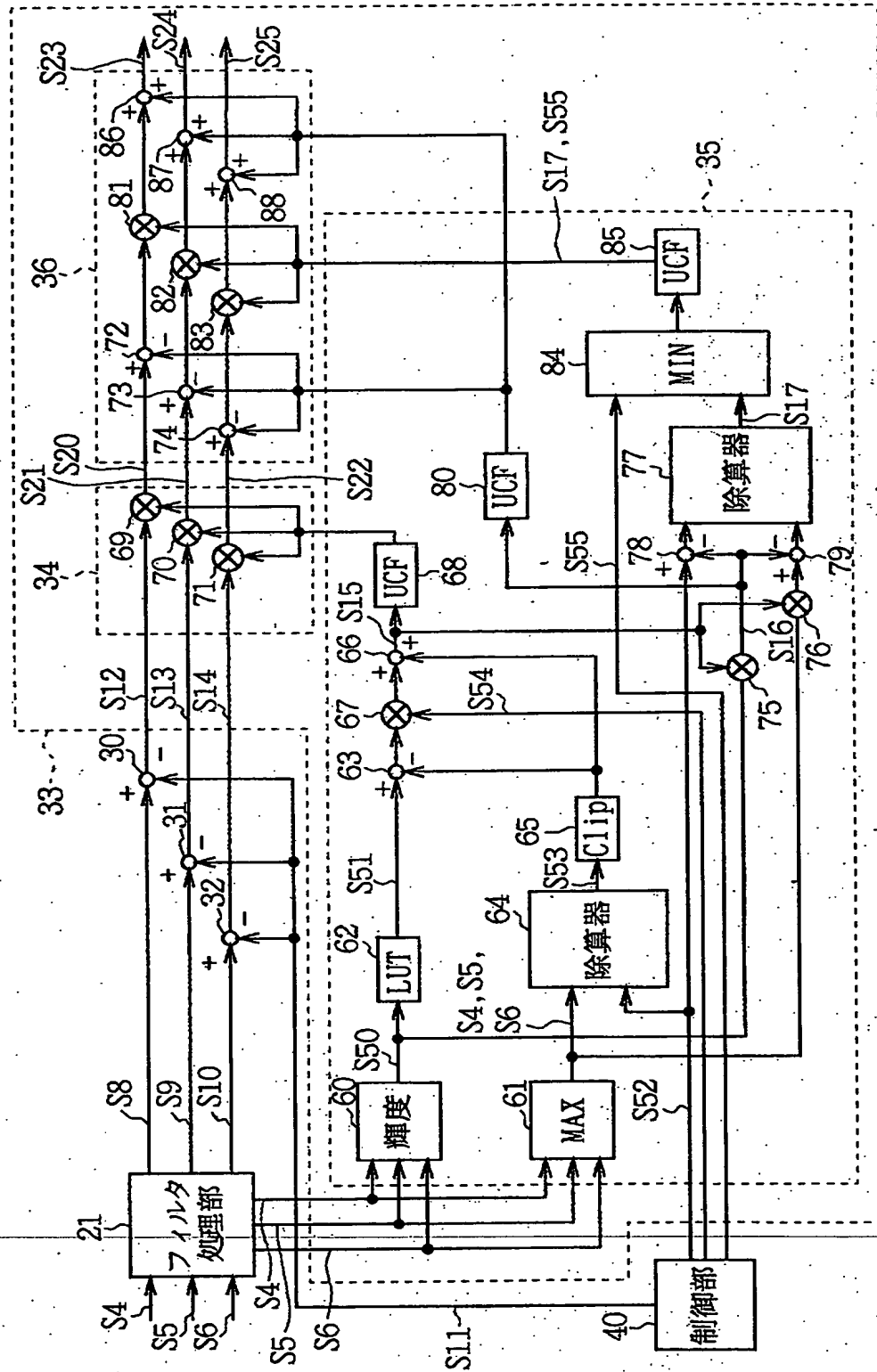


図3 ニー処理部の回路構成

【図 4】

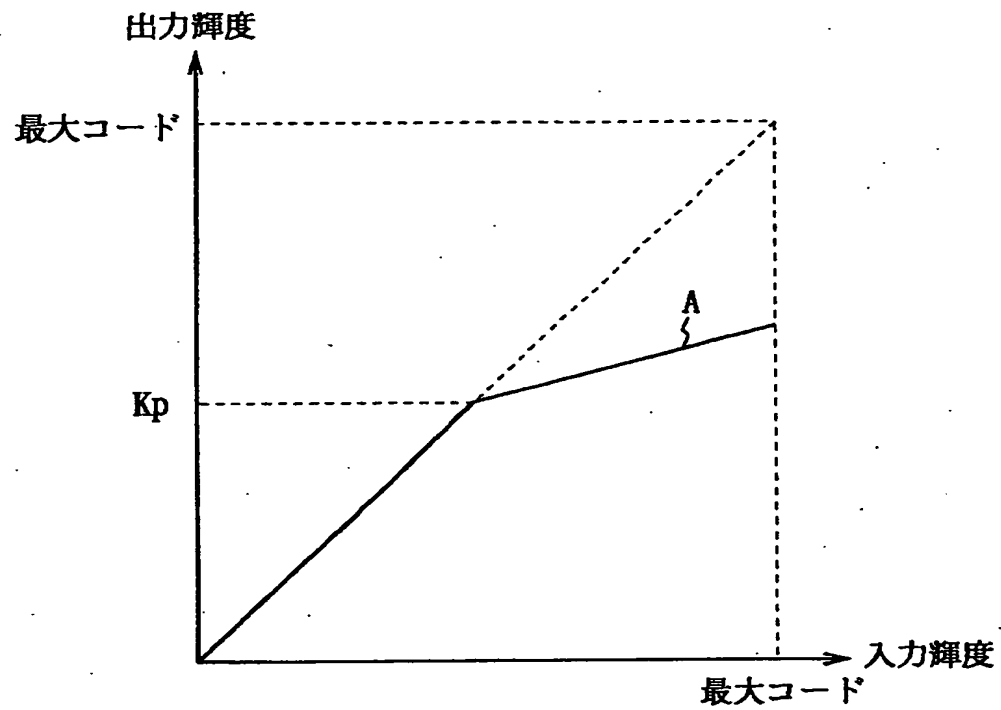


図 4 ルックアップテーブル内の第 1 の輝度変換利得

【図 5】

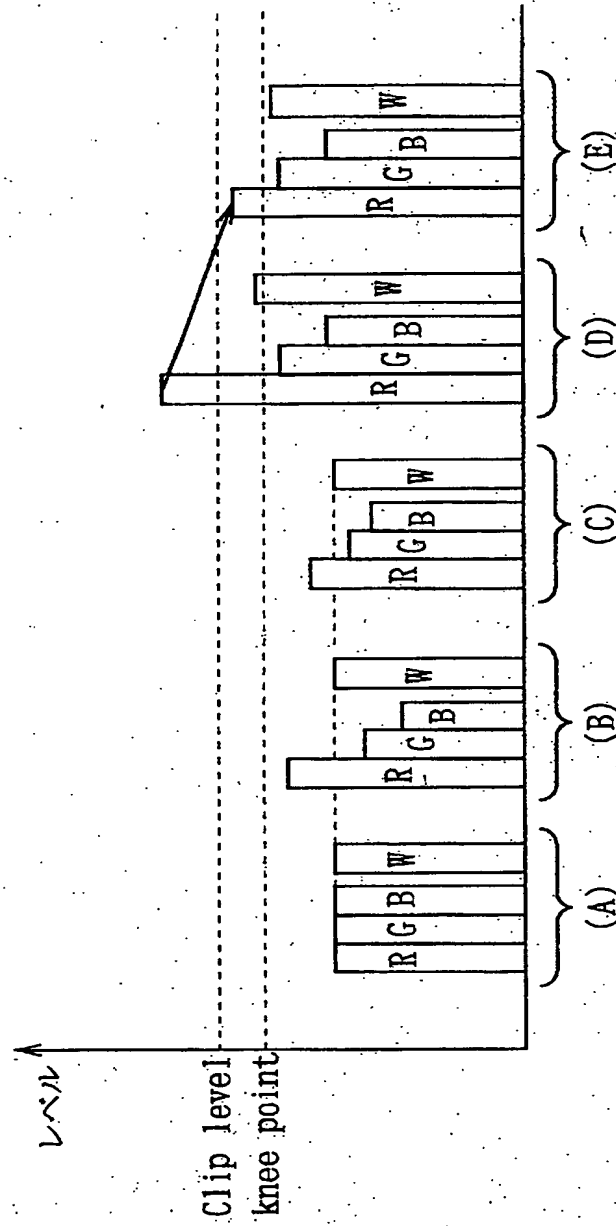


図 5 従来の一処理

【図 6】

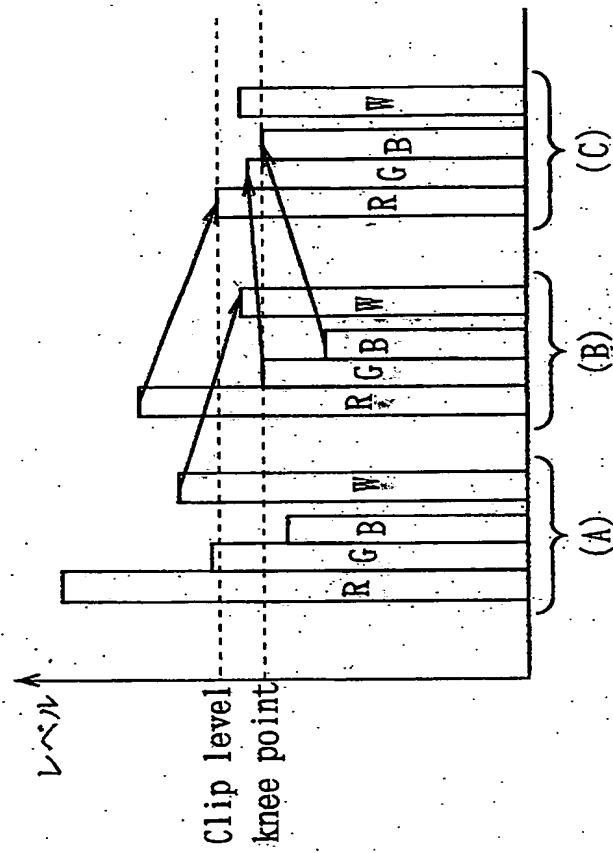


図 6 従来の輝度ニー処理及び彩度ニー処理

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

映像の画質を向上し得るようにする。

【解決手段】

本発明は、輝度信号生成手段により映像信号の画素毎の赤色信号、緑色信号及び青色信号に基づいてこの画素の輝度信号を生成すると共に、検出手段により映像信号の画素毎の彩度を検出し、圧縮処理手段により輝度信号と、対応する画素の彩度の検出結果とに基づいて画素の色相及び彩度を変化させずに輝度を変化させるように対応する画素の赤色信号、緑色信号及び青色信号を圧縮処理し、調整手段により画素の色相及び輝度を変化させずに彩度を変化させるように、必要に応じて圧縮処理手段により圧縮処理された赤色信号、緑色信号及び青色信号の信号レベルを調整することにより、赤色信号、緑色信号及び青色信号を画素の退色を大幅に低減させて圧縮処理し、映像の色調が失われることを防止でき、かくして映像の画質を向上し得る映像信号処理装置及びその方法を実現できる。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名 ソニー株式会社